



Archeologienota
Programma van Maatregelen
bureauonderzoek: 2019309

**Bredene – Duiveketezwin &
Vicognedijk**

Aquafin-project 21740B (partim)

Ann Van Baelen
Pieter Laloo

Ghent Archaeological Team bvba
Dorpsstraat 73
8450 Bredene

Colofon

Bredene – Duiveketzwin & Vicognedijk, Aquafin-project
21740B (partim)

Uitvoerder:
GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba (GATE)
Ann Van Baelen & Pieter Laloo

© 2019 - GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba
Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd of
aangepast worden, opgeslagen in een geautomatiseerd
gegevensbestand en/of openbaar gemaakt worden
onder enige vorm of wijze ook, elektronisch, mechanisch,
door fotokopie, zonder toestemming van Ghent
Archaeological Team bvba.

INHOUDSTAFEL

Inhoudstafel	ii
Inleiding	iii
Verslag van Resultaten	4
1. Gemotiveerd advies over het al dan niet moeten nemen van maatregelen	4
1.1 Volledigheid van het uitgevoerde onderzoek	4
1.2 Aan- of afwezigheid van archeologische site	5
1.3 Impactbepaling	5
1.4 Waardering van archeologische site	6
1.5 Concretisering maatregelen	6
2. Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem	10
2.1 Administratieve gegevens	10
2.2 Vraagstelling en onderzoeksdoelen	10
2.3 Onderzoeksstrategie, -methodes en -technieken	12
2.3.1 Landschappelijk bodemonderzoek	12
2.3.2 Geofysisch onderzoek (onder voorbehoud)	13
2.3.3 Archeologisch booronderzoek (onder voorbehoud)	14
2.3.4 Proefsleuvenonderzoek (onder voorbehoud)	15
2.1 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk	16
Bibliografie	17
Bijlage	17

INLEIDING

De opdrachtgever plant in de gemeente Bredene (provincie West-Vlaanderen) ter hoogte van de Vicognedijk en in de zone tussen de Landweg en het Duiveketezwin een aantal bodemingrepen in het kader van de aanleg van een persleiding en de aanleg van een gecontroleerd overstromingsgebied (Aquafin project 21740B, partim). De totale omvang van het projectgebied bedraagt hierbij ca. 2,4 ha. Aangezien deze bodemingrepen de criteria opgesteld door het agentschap Onroerend Erfgoed van de Vlaamse Overheid overschrijden, is conform de huidige regelgeving¹ een archeologisch vooronderzoek vereist dat resulteert in de opmaak van een archeologienota. Ghent Archaeological Team (GATE) werd door de opdrachtgever aangesteld voor de uitvoering van dit vooronderzoek en de opmaak van deze archeologienota.

In het vorige deel van de archeologienota (Verslag van Resultaten) werden de uitvoeringswijze en resultaten van het uitgevoerde vooronderzoek beschreven, inclusief een inzicht in het wetenschappelijk potentieel en de betekenis van de potentiële archeologische waarden. In onderhavig deel (Programma van Maatregelen) wordt op basis van deze resultaten een gemotiveerd advies verleend over het al dan niet moeten nemen van maatregelen voor de omgang met het archeologisch erfgoed bij de geplande bodemingrepen. Uit het Verslag van Resultaten kwam naar voor dat verder archeologisch vooronderzoek in een deel van het projectgebied (m.n. deelgebied G.O.G. Duiveketezwin) is aangewezen, waarbij omwille van eigendomsrechten en toegankelijkheid van de terreinen geopteerd wordt voor een uitgesteld vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, eventueel gevolgd door een vooronderzoek met ingreep in de bodem. De modaliteiten voor de uitvoering van dit vervolgonderzoek worden in onderhavig deel, conform de Code van Goede Praktijk (CGP), verder uit de doeken gedaan.

¹ Het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 en Het decreet houdende de wijziging van het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 naar aanleiding van de ex-post evaluatie.

VERSLAG VAN RESULTATEN

1. Gemotiveerd advies over het al dan niet moeten nemen van maatregelen

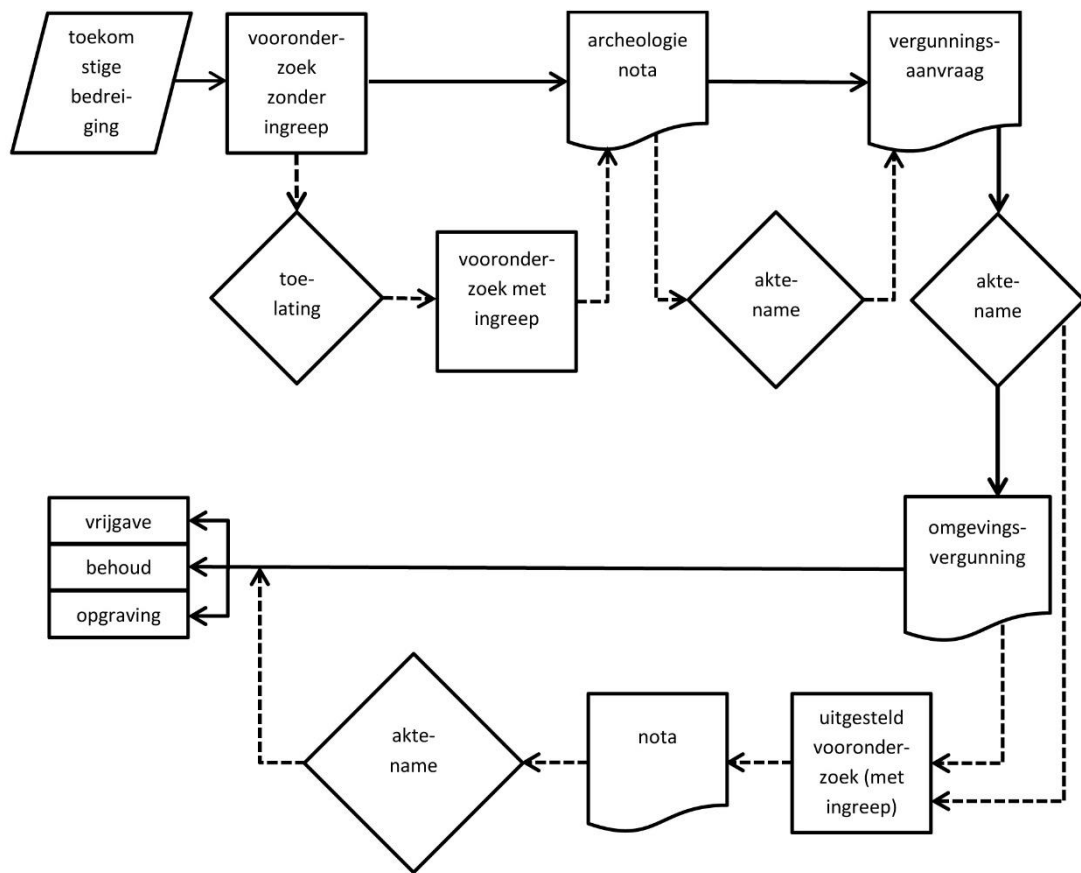
1.1 Volledigheid van het uitgevoerde onderzoek

Het archeologisch vooronderzoek bestond tot dusver enkel uit een bureauonderzoek. Uit de regionale en lokale landschappelijke, historische en archeologische contexten van het projectgebied die in het kader van deze bureaustudie onderzocht werden, bleek dat een deel van het projectgebied potentieel heeft voor archeologische kenniswinst.

Op basis van het reeds uitgevoerde onderzoek werd echter onvoldoende informatie ingewonnen omtrent de lokale aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis, evenals de mate van verstoring van de lokale ondergrond. Deze informatie is noodzakelijk om eventuele verstoringen van het archeologische potentieel te kunnen inschatten en om – op voorwaarde dat in deze delen sprake is van een voldoende bodembewaring – zones voor archeologisch vervolgonderzoek op een onderbouwde manier te kunnen afbakenen.

Volgens het reguliere procesverloop van vooronderzoek bij vergunningsplichtige ingrepen in de bodem zou op basis van de resultaten van het bureauonderzoek (vooronderzoek zonder ingreep in de bodem), een landschappelijk bodemonderzoek (vooronderzoek zonder ingreep in de bodem), eventueel geofysisch onderzoek (vooronderzoek zonder ingreep in de bodem) en een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem dienen plaats te vinden voorafgaand aan het indienen van de archeologienota ter bekrachtiging door het agentschap Onroerend Erfgoed (Figuur 1). Aangezien voorafgaand aan het aanvragen van de stedenbouwkundige vergunning bijkomend veldwerk door de aard van de geplande werken onmogelijk of juridisch, economisch of maatschappelijk onwenselijk is, wordt binnen dit project geopteerd voor een aangepaste procedure met uitgesteld traject. Hierbij wordt de archeologienota aangeleverd enkel op basis van een bureauonderzoek. Deze archeologienota, waarvan akte wordt genomen door het agentschap Onroerend Erfgoed, bevat daarom een advies naar een uitgesteld vooronderzoek dat plaats zal vinden na het verlenen van de stedenbouwkundige vergunning, wanneer de terreinen hiervoor toegankelijk zijn.

Voor het vervolgonderzoek in uitgesteld traject wordt geopteerd voor een potentieel gefaseerde aanpak die moet bepalen in welke mate de lokale ondergrond gaaf dan wel verstoord is, of er daadwerkelijk archeologische resten aanwezig zijn, in welke mate deze verstoord zijn en wat de implicaties daarvan zijn voor hun behoudenswaardigheid en de te nemen maatregelen. Na het uitvoeren van dit uitgestelde vooronderzoek wordt een nota opgesteld waarvan akte wordt genomen door het agentschap Onroerend Erfgoed (Figuur 1). Dit uitgesteld traject verandert niets aan de aard van de archeologische ingrepen die noodzakelijk worden geacht om tot een correcte inschatting van het bedreigde archeologisch potentieel te komen.



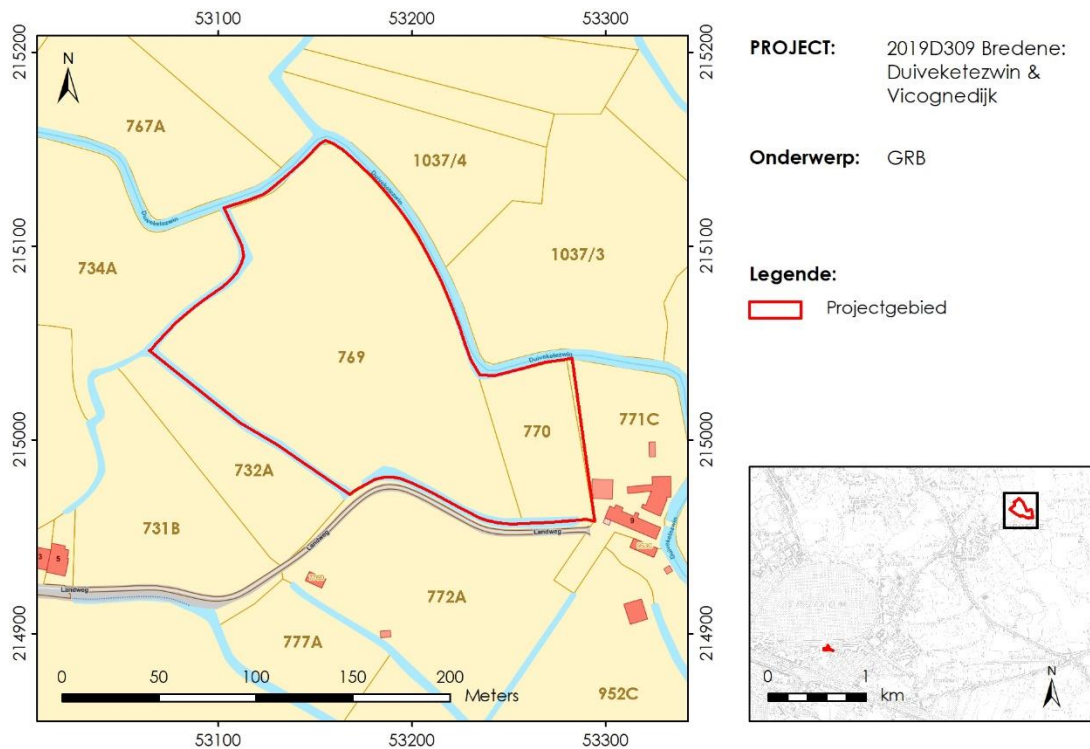
Figuur 1: Procesverloop van vooronderzoek bij vergunningsplichtige ingrepen in de bodem (bron: agentschap Onroerend Erfgoed, CGP v4.0, figuur 1).

1.2 Aan- of afwezigheid van archeologische site

Zoals aangegeven in het Verslag van Resultaten bevinden zich in het projectgebied zelf geen gekende archeologische vindplaatsen. Op basis van het tot nu toe uitgevoerde vooronderzoek kan echter niet aangenomen worden dat (behoudenswaardige) archeologische resten met zekerheid afwezig zijn. Met name de ruimere aardkundige context, in combinatie met de regionale en lokale historische en archeologische kennis wijzen op de aanwezigheid van een archeologisch potentieel.

1.3 Impactbepaling

Het voorgestelde landschappelijke bodemonderzoek, geofysisch onderzoek (onder voorbehoud) en vooronderzoek met ingreep in de bodem (onder voorbehoud) is van toepassing in deelgebied G.O.G Duiveketezwin (ca. 20.409,6 m²) waar in het kader van de aanleg van een gecontroleerd overstromingsgebied over de volledige oppervlakte een pakket van 1,3 tot 1,7 m sediment zal worden afgegraven (Figuur 2). De bedreiging van het archeologisch potentieel door de geplande bodemingrepen is van toepassing op alle locaties binnen dit deelgebied. Bijkomend vooronderzoek moet bepalen of archeologische vindplaatsen daadwerkelijk aanwezig zijn, in welke mate ze bewaard of verstoord zijn en wat de implicaties daarvan zijn voor hun behoudenswaardigheid en de te nemen maatregelen.



Figuur 2: Deelgebied G.O.G. Duiveketezwin. De inzet toont het oorspronkelijke projectgebied dat naast deelgebied G.O.G. Duiveketezwin ook nog een deelgebied aan de Vicognedijk omvat.

1.4 Waardering van archeologische site

Op dit moment is onduidelijk of er archeologische resten aanwezig zijn in het onderzochte gebied, en kan dus ook nog niet beargumenteerd worden of eventueel aanwezige resten behoudenswaardig zijn, hetzij *in situ* door middel van planaanpassing, hetzij *ex situ* door middel van archeologisch onderzoek. Gezien de aardkundige ligging van het onderzochte gebied kunnen eventueel aanwezige archeologische vindplaatsen (mits een goede bodembewaring) een belangrijke bijdrage leveren aan de archeologische kennisvermeerdering, en dit voor alle perioden uit de menselijke geschiedenis.

1.5 Concretisering maatregelen

De kans dat archeologische vondsten, sporen of structuren tijdens werkzaamheden aan het licht komen, is niet onbestaande. Daarom wordt binnen het geselecteerde deelgebied een uitgesteld landschappelijk bodemonderzoek, bestaande uit een landschappelijk booronderzoek, (onder voorbehoud) een geofysisch onderzoek, en (onder voorbehoud) een vooronderzoek met ingreep in de bodem aanbevolen. Conform de Code van Goede Praktijk (CGP) bestaat het uitgesteld vooronderzoek uit een aantal opeenvolgende of deels gelijktijdige fasen waarvan de noodzakelijkheid afhankelijk is van de resultaten uit voorgaande fasen, en waarover op dit moment slechts gedeeltelijk concrete informatie verstrekt kan worden. Het gaat om volgende onderzoeksfases:

- **Landschappelijk bodemonderzoek**

Een landschappelijk bodemonderzoek, dat in de CGP wordt beschouwd als een fase van vooronderzoek zonder ingreep in de bodem², wordt bij voorkeur uitgevoerd door middel van boringen (= minst schadelijk), maar kan ook via profielputten of een combinatie van deze methoden plaatsvinden. Het dient om de lokale aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis, evenals de mate van verstoring van de lokale ondergrond en het landschap beter in te schatten, om aldus zones voor archeologisch vervolgonderzoek op een onderbouwde manier te kunnen afbakenen. Dit betekent dus dat het steeds met een voldoende grote resolutie dient te worden uitgevoerd, en dit in functie van het archeologisch potentieel en van de volgende onderzoeksfase(s), om aldus een voldoende betrouwbaar inzicht te verkrijgen in de (zeer) lokale variatie in het landschap, de bodemopbouw en de bodembewaring (of -verstoring). Dit in tegenstelling tot en ter aanvulling en validatie van de inzichten die werden verkregen uit de bureaustudie en die tot dusver enkel leiden tot betrouwbare uitspraken op een (supra-)regionale in plaats van lokale schaal.

- **Geofysisch onderzoek (onder voorbehoud)**

Geofysisch onderzoek, dat in de CGP geklasseerd is als vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, laat toe (1) een onderscheid te maken tussen antropogene fenomenen en natuurlijk sediment, (2) een morfologische reconstructie van het natuurlijke landschap te maken, en (3) door contrasten in elektrische, elektromagnetische, magnetische of akoestische kenmerken de resistentie van de ondergrond te meten. Tenzij uit het voorafgaande landschappelijke bodemonderzoek blijkt dat de bodem ernstig verstoord is, kan geofysisch onderzoek gebruikt worden voor zowel de landschappelijke als archeologische kartering.

- **Archeologisch booronderzoek (onder voorbehoud)**

Archeologisch booronderzoek wordt volgens de CGP beschouwd als een fase van vooronderzoek met ingreep in de bodem. Afhankelijk van de bekomen resultaten kan dit archeologisch booronderzoek ook een gefaseerd karakter aannemen, waarbij een verkennend archeologisch booronderzoek gevolgd wordt door een waarderend archeologisch booronderzoek.

Indien uit het voorafgaande landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat (de top van) de bodem gekenmerkt wordt door een voldoende goede bewaring, is op die locaties vervolgens een onderzoek naar de aanwezigheid en bewaringstoestand van archeologische (vnl. prehistorische) vondstclusters noodzakelijk. Het booronderzoek tracht inzichten te verkrijgen met betrekking tot de aard, uitgestrektheid, locatie, complexiteit en bewaringstoestand van (niet aangeploegde delen van) eventueel aanwezige vondstclusters. Deze methode laat toe een inschatting te maken van de mate van verstoring van eventueel aanwezige vindplaatsen.

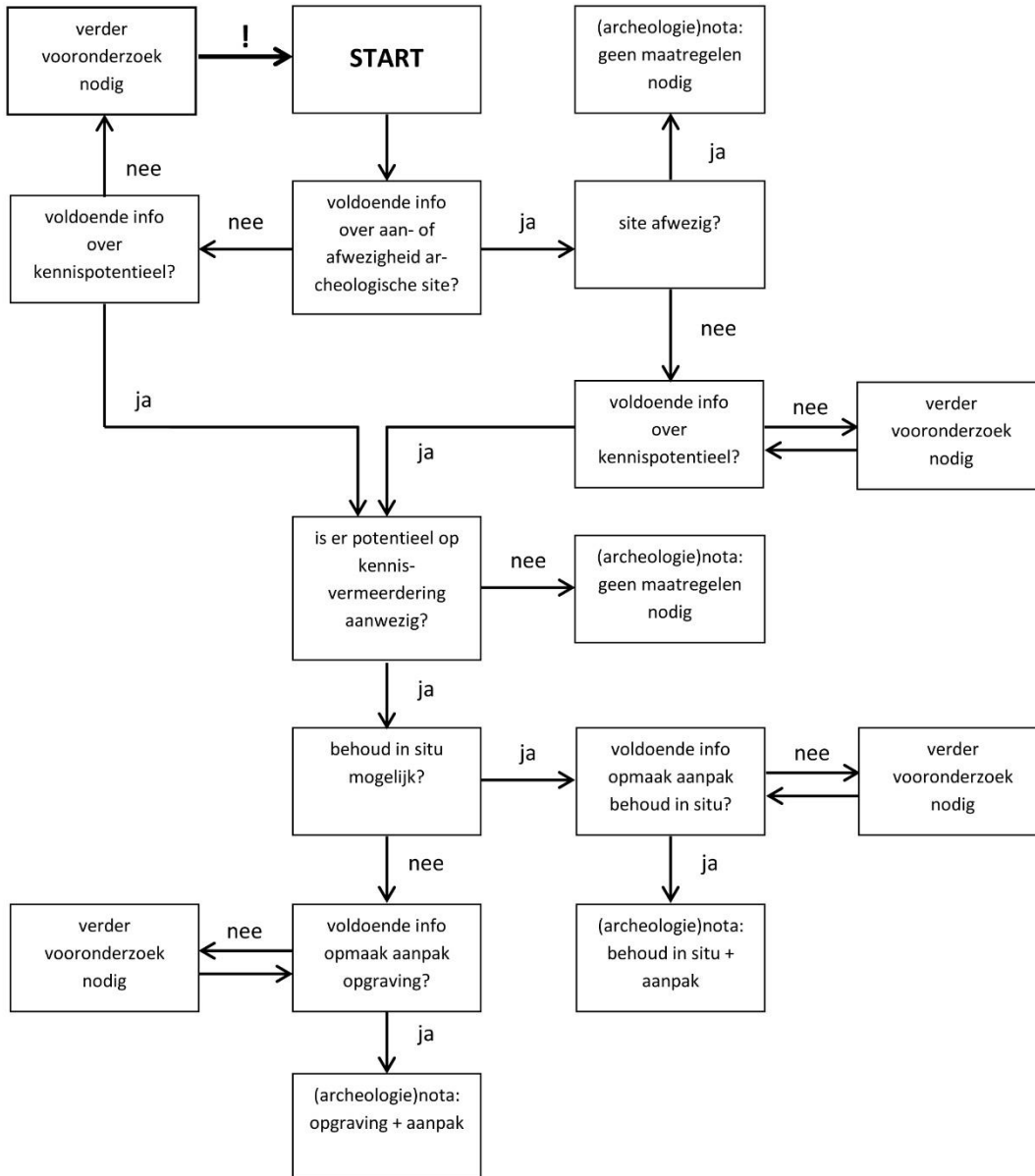
- **Proefsleuven (onder voorbehoud)**

Proefsleuven dienen om de aanwezigheid en bewaring van archeologische vindplaatsen die gekenmerkt worden door de aanwezigheid van

² Toch gaat deze fase van archeologisch vooronderzoek volgens de CGP steeds gepaard met bodemingrepen (i.e. boringen en/of profielputten).

bodemsporen na te gaan, die voornamelijk - maar niet uitsluitend - dateren uit meer recente archeologische periodes.

De noodzakelijkheid van bovengenoemde fase(s) binnen dit uitgesteld traject van vooronderzoek is afhankelijk van verschillende factoren, een afweging die conform de CGP (hoofdstuk 5.2) pas gemaakt kan worden na voltooiing van elke voorafgaande fase. Voor deze afweging werd in de CGP een beslissingsboom opgesteld die in onderhavig PvM ter verduidelijking wordt overgenomen (Figuur 3).



Figuur 3: Beslissingsboom bij de afweging over de noodzaak tot verder vooronderzoek (bron: agentschap Onroerend Erfgoed, CGP v4.0: figuur 3).

De CGP stipuleert dat verder vooronderzoek enkel noodzakelijk is indien op basis van de reeds uitgevoerde fase(s) een onvoldoende gemotiveerd inzicht bestaat in (1) het al dan niet moeten nemen van maatregelen of (2) het opmaken van een plan van aanpak, hetzij voor een archeologische opgraving, hetzij voor een behoud *in situ*. Verder vooronderzoek wordt daarentegen niet noodzakelijk geacht indien op basis

van de reeds uitgevoerde fase(s) voldoende gemotiveerde uitspraken kunnen worden gedaan omtrent (1) de hoogstwaarschijnlijke afwezigheid van een archeologische site, (2) het ontbreken van een potentieel op kennisvermeerdering, (3) de noodzaak van een archeologische opgraving, of (4) de noodzaak van een behoud *in situ*.

Voor iedere fase binnen het geadviseerde traject van het uitgesteld vooronderzoek dient een onderzoeksstrategie vooraf te worden beschreven en gemotiveerd. Vervolgens dient deze strategie zowel tijdens als na de uitvoering te worden geëvalueerd en indien nodig bijgestuurd. De motivering houdt onder meer in dat er wordt nagegaan of de voorgestelde (combinatie van) methodes per fase "mogelijk", "nuttig", "schadelijk" en "noodzakelijk" zijn waarbij een "minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed" voor het bereiken van de doelstellingen het meest essentiële uitgangspunt vormt. Voor elke geadviseerde methode worden de technieken toegelicht.

Dit gefaseerde traject zal inzicht verschaffen in de aanwezigheid en behoudenswaardigheid van archeologische vindplaatsen in het onderzochte gebied en zal een basis bieden om gemotiveerde uitspraken te doen omtrent de daadwerkelijke bewaring - hetzij *in situ*, *ex situ* of een combinatie van beide - van eventueel aanwezige vindplaatsen in relatie tot de geplande bodemingrepen.

2. Programma van maatregelen voor uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem

2.1 Administratieve gegevens

Projectcode	2019B174			
Locatiegegevens	Gemeente		Bredene	
	Deelgemeente		/	
	Adres		Landweg	
	Toponiem		/	
Bounding box (Lambert EPSG:31370)	X1	53064,504	X2	53294,237
	Y1	214956,569	Y2	215154,287
Kadastrale gegevens	Gemeente		Bredene	
	Afdeling		2 AFD	
	Sectie		C	
	Perceelsnummer(s)		769, 770, 771C	
Betrokken actoren / specialisten (+ functie)	Ann Van Baelen (archeoloog) Pieter Laloo (erkend archeoloog)			
Externe advisering	Timothy Saey (geofysisch onderzoek)			

2.2 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

Het doel van het uitgestelde vooronderzoek zonder en met ingreep in de bodem is na te gaan welk potentieel het projectgebied heeft voor de aanwezigheid en bewaring van archeologische vindplaatsen. Dit onderzoek is er dan ook in eerste instantie op gericht de bodembewaring in kaart te brengen en de aanwezigheid van vindplaatsen aan te tonen of te weerleggen. Indien deze aanwezig zijn, dient een evaluatie te worden gemaakt van de aard, begrenzing, bewaring en datering van de vindplaats en van de mate waarin de geplande werkzaamheden deze potentiële vindplaats(en) bedreigen.

Volgende onderzoeksvragen dringen zich op:

1. Specifiek voor het landschappelijk booronderzoek:

- Welke zijn de waargenomen bodemhorizonten, beschrijving + duiding?
- Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Zijn er tekenen van erosie?
- In hoeverre is de bodemopbouw over het ganse studiegebied intact?
- Wat is de relatie met paleolandschap en bodemkundige elementen?

2. Specifiek voor het geofysisch onderzoek:

- Zijn er veenpakketten aanwezig? Zo ja: Wat is de omvang en dikte van deze pakketten? Kunnen eventuele zones van veenontginning geïdentificeerd worden?
- Is er sprake van één of meer afgedekte archeologische niveaus? Zo ja: Hoe diep bevinden deze niveaus zich onder het maaiveld? Wat is het (paleolandschappelijk) verloop van deze niveaus?
- Kunnen archeologische sporen (grachten, kuilen, gebouwplattegronden, ...) herkend worden? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.

- Wat is de omvang/afbakening van de vindplaats(en)?

3. Specifiek voor het archeologisch booronderzoek naar vondstclusters:

- Zijn er vindplaatsen in de vorm van vondstclusters aanwezig?
- Wat is de aard van deze vindplaats(en)?
- Wat is de omvang/afbakening van de vindplaats(en)?
- Wat is de bewaringstoestand en/of de intactheid van de vindplaats(en)?
- Wat is de datering van de vindplaats(en)?
- Is er sprake van vindplaatsen in verticaal stratigrafisch verband?

4. Specifiek voor het archeologisch proefsleuvenonderzoek naar bodemsporen:

- Zijn er sporen aanwezig? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
- Zijn er indicaties (greppels, grachten, lineaire paalzettings, ...) die kunnen wijzen op een inrichting van een erf/nederzetting?
- Zijn er indicaties voor de aanwezigheid van funeraire contexten? Zo ja: Hoeveel niveaus zijn er te onderscheiden? Wat is de omvang? Komen er oversnijdingen voor? Wat is het geschatte aantal individuen?
- Kunnen de sporen gelinkt worden aan nabijgelegen vindplaatsen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de archeologische sporen?
- Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?
- Is er een bodemkundige verklaring voor de partiële afwezigheid van archeologische sporen? Zo ja, waarom? Zo nee, waarom niet?

5. Voor zowel archeologische vondstclusters als bodemsporen:

- Wat is de bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud *in situ*)?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet *in situ* bewaard kunnen blijven: Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek? Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?

Het onderzoeksdoel van het uitgestelde archeologisch vooronderzoek is geslaagd als na het onderzoek op bovenstaande vragen een antwoord kan geformuleerd worden.

2.3 Onderzoeksstrategie, -methodes en -technieken

In functie van het onderzoeksdoel en om een antwoord te bieden op bovenstaande vragen, wordt conform de CGP een (potentieel) gefaseerde strategie van uitgesteld vooronderzoek voorgesteld die een landschappelijk bodemonderzoek, m.n. een landschappelijk booronderzoek omvat en (onder voorbehoud) een EMI-survey, gevolgd door (onder voorbehoud) een uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem. Deze strategie houdt rekening met de geplande bodemingrepen en de aard, omvang en vorm van het onderzochte gebied. We herhalen dat de noodzaak en wenselijkheid van een deel van de geadviseerde onderzoeksmethoden afhankelijk is van de resultaten uit eerdere fases van het traject van vooronderzoek.

In onderstaande paragrafen worden de modaliteiten van de verschillende fases van het uitgestelde vooronderzoek verder toegelicht.

2.3.1 Landschappelijk bodemonderzoek

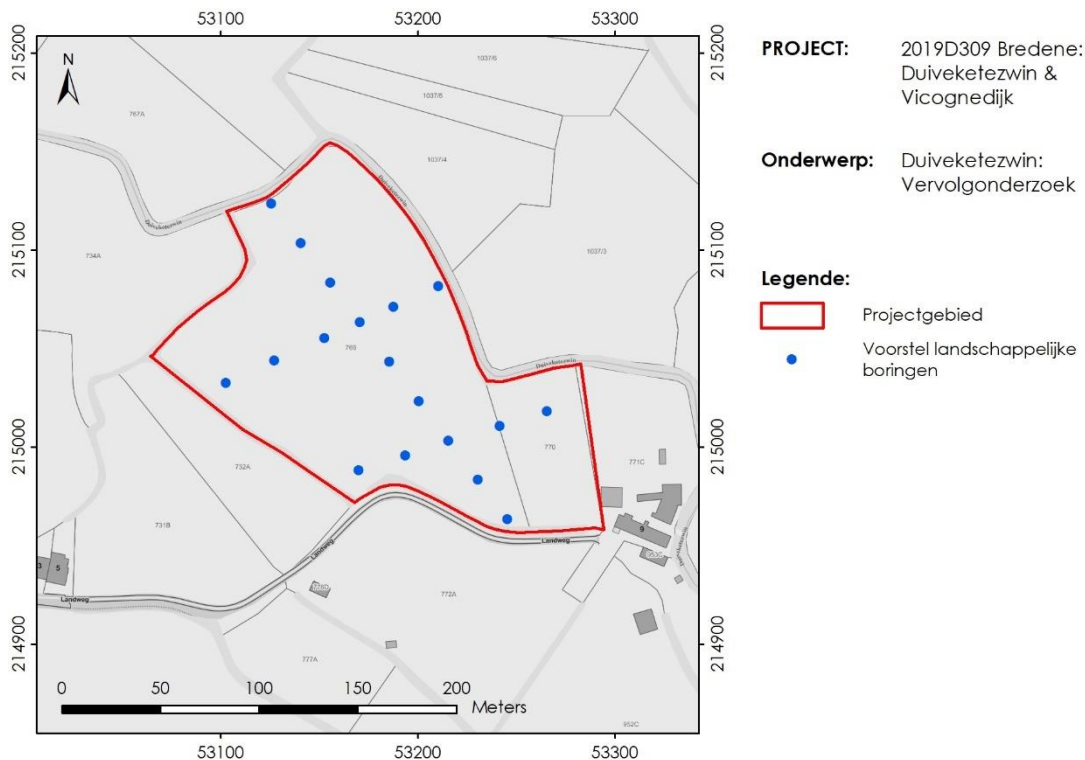
Om de aardkundige opbouw, ontstaansgeschiedenis en bewaringtoestand van de lokale ondergrond en het landschap beter te kunnen inschatten in functie van het archeologisch potentieel en het archeologisch vervolgonderzoek en als controle en aanvulling op de resultaten van het bureauonderzoek, zijn landschappelijke boringen in dit geval de meest aangewezen methode. Dit landschappelijk booronderzoek wordt conform de CGP (hoofdstuk 7.3) uitgevoerd door twee personen – een (assistent-) aardkundige en een veldwerkleider – in het geselecteerde deelgebied (totaal: ca. 20.409,6 m²) en staat onder leiding van een erkend archeoloog.

Gezien de vorm en omvang van het geselecteerde gebied gebeurt dit best door middel van boringen in een drietal NW-ZO en NO-ZW georiënteerde transecten, waarbij de afstand tussen de aanliggende boringen maximaal ca. 20-25 m bedraagt. Dit komt neer op een totaal van ca. 18 boringen. De locatie van de boorpunten wordt indicatief weergegeven in Figuur 4.

Gezien de verwachte lokale bodemgesteldheid worden de boringen manueel uitgevoerd met een Edelmanboor ($\varnothing = 7$ cm) of een gutsboor ($\varnothing = 3$ cm). Rekening houdend met de verstoring die gaat tot dieptes tussen de 1,3 en 1,7 m onder het maaiveld, reiken de boringen steeds tot op minimale diepte van ca. 2 m onder het maaiveld om aldus een correcte observatie en interpretatie van de bodemopbouw mogelijk te maken.

Alle opgeboorde bodemprofielen worden opgelegd waarbij de stratigrafische volgorde wordt aangehouden met aanduiding van boven- en onderzijde. De beschrijvingen, registraties en interpretaties van elke boring gebeuren ter plaatse. De lokalisering van de boorpunten gebeurt met xyz-coördinaten (planimetrie in Lambert-coördinaten; altimetrie ten opzichte van de Tweede Algemene Waterpassing).

Op de hierboven beschreven wijze kan het landschappelijk booronderzoek een goede inschatting geven van de variatie in de lokale bodemontwikkeling, -complexiteit en -bewaring en kan aldus een betrouwbaar advies verleend worden naar de noodzaak en uitvoeringsmodaliteiten van het (eventuele) archeologisch vervolgonderzoek of naar een vrijgave.



Figuur 4: Voorstel tot landschappelijk booronderzoek (met 25 m interval) in deelgebied G.O.G. Duiveketewin. De locatie van de boorpunten is louter indicatief en kan aangepast worden aan de specifieke terreinomstandigheden.

2.3.2 Geofysisch onderzoek (onder voorbehoud)

In het Vlaamse kustgebied werd geofysisch onderzoek onder andere eerder al succesvol toegepast in Westkapelle (Delefortrie 2012, Verwerft et al. 2013) en Oostende – Park Nieuwe Koers (De Tollenaere & Saey 2017) waarbij zandige opduikingen, een zone met gemoerde venen en mogelijke archeologische relictten in kaart werden gebracht.

Tenzij uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat deelgebied G.O.G. Duiveketewin over de volledige oppervlakte sterk verstoord is, wordt – na afloop van het landschappelijk booronderzoek en voorafgaand aan het vooronderzoek met ingreep in de bodem – geofysisch onderzoek aanbevolen. Dit onderzoek dient te gebeuren conform de CGP (hoofdstuk 7.4) en is gericht op zowel een landschappelijke als archeologische kartering.

De survey dient uitgevoerd te worden door middel van niet-destructieve/invasieve elektromagnetische inductie (EMI) met een hoge resolutie, wat een gedetailleerde kartering en interpretatie van de site moet toelaten. Het volledige terrein dient vlakdekkend te worden gescand met deze techniek. Deze EMI-survey dient uitgevoerd te worden met een laagfrequent EMI-instrument met minstens 4 ontvangspoelen, die een gelijktijdige kartering van verschillende oppervlakkige en diepere bodemlagen tot een diepte van minimaal 3 m onder het maaiveld toelaten. In elke ontvangspoel wordt dus tegelijkertijd de elektrische geleidbaarheid (EG) en magnetische gevoeligheid (MG) opgemeten en gedetailleerd verwerkt om naast de verschillende landschappelijke eenheden ook subtiele bodemsporen, begraven metalen objecten en archeologische relictten te kunnen onderkennen en aflijnen. De sensor registreert dus

tegelijkertijd de EG en MG van minimaal 4 meetvolumes met een dieptegevoeligheid (70 % van het gemeten signaal) tot een diepte van minimaal 3 m onder het maaiveld.

De survey dient te gebeuren met een resolutie ongeveer 0,3 m in de meetlijn en met een tussenafstand van maximaal 0,5 m tussen de lijnen, waarbij de sensor op een hoogte van maximaal 15 cm boven het bodemoppervlak wordt voortbewogen. De meetpunten worden hierbij gelokaliseerd met een horizontale nauwkeurigheid van 3 cm of hoger. De meetgegevens worden gestandaardiseerd naar een referentietemperatuur en gecorrigeerd voor instrumentdrift. Tegelijkertijd dient via verschillende filtermethodes het contrast tussen subtiele sporen en de omgeving versterkt te worden teneinde deze op een betrouwbare manier te kunnen aanduiden. Vervolgens dienen zones met gelijkaardige bodemopbouw aangeduid en afgebakend te worden op basis van de verschillende EMI-metingen. Na integratie met de resultaten van het landschappelijk booronderzoek kunnen op die manier landschappelijke variaties in bodemopbouw op een efficiënte manier achterhaald worden en kan het paleolandschap op een éénduidige manier gemodelleerd worden (met een nauwkeurigheid van om en bij de 0,2 m). Finaal worden de grids van de metingen en daaruit afgeleide gegevens geïnterpoleerd naar een grid van 0,1 m bij 0,1 m of fijner.

Naast het uitvoeren van de survey, omvat de opdracht eveneens het verwerken van de survey-data, alsook de interpretatie en rapportage van de resultaten. De rapportage omvat daarbij het aanleveren van een rapport conform de CGP en de resulterende metingen in GIS-formaat. Daarbij dienen de archeologische en bodemkundige sporen, objecten en fenomenen per categorie afgelijnd en aangeduid te worden. Bovendien dienen de verschillende landschappelijke eenheden gedetailleerd afgebakend te worden.

De inschrijver dient te kunnen aantonen dat de uitvoerders van de opdracht meer dan 5 jaar relevante ervaring hebben bij het uitvoeren van geofysisch onderzoek in poldergebieden, met name EMI, alsook de verwerking en interpretatie van EMI-metingen. De inschrijver dient minimaal 5 EMI-onderzoeken op landschappelijke schaal in poldergebieden te hebben uitgevoerd, waarbij tegelijkertijd archeologische structuren en hun landschappelijke context werden gekarteerd.

Na het uitvoeren van de geofysische survey dienen een reeks boringen ifv de evaluatie van het geofysisch onderzoek uitgevoerd te worden om van de resultaten van het geofysisch onderzoek te verifiëren. Het aantal boringen wordt hierbij op ca. 35 geschat, maar het exacte aantal kan hoger of lager zijn en is afhankelijk van de gecombineerde inzichten uit het landschappelijk booronderzoek en de EMI-survey.

2.3.3 Archeologisch booronderzoek (onder voorbehoud)

Wanneer de resultaten uit het landschappelijk bodemonderzoek (en het geofysisch onderzoek) hiertoe aanleiding geven, zijn volgens de CGP een fase van verkennende en eventueel erop volgend waarderende archeologische boringen nodig om de aanwezigheid en de bewaring van archeologische (prehistorische) vondstclusters te evalueren.

De verkennende fase heeft als doel vondstclusters op een systematische wijze op te sporen. De afbakening van de zone(s) voor deze eerste fase van archeologische boringen, dit wil zeggen de omvang en locatie van deze zone(s), is afhankelijk van de

inzichten uit de voorgaande landschappelijke boringen. Het doel van de waarderende fase is eventueel aangetroffen vondstclusters verder te evalueren. De afbakening van de zone(s) voor de waarderende boringen is op zijn beurt afhankelijk van de resultaten van het verkennend booronderzoek. Het gebied waarin het archeologisch booronderzoek dient plaats te vinden, komt overeen met maximaal het ganse onderzoeksgebied, maar kan dus ook aanzienlijk kleiner zijn, een gegeven waarover op dit moment nog geen uitspraken kunnen worden gedaan.

Het archeologisch booronderzoek wordt minimaal uitgevoerd conform de CGP (hoofdstuk 8.4 en 8.5) en staat onder leiding van een veldwerkleider met aantoonbare ervaring in dergelijk booronderzoek.

De technieken die worden gebruikt voor de uitvoering van de archeologische boringen dienen afgestemd te worden op de resultaten van de landschappelijke boringen (en het geofysische onderzoek), waarbij rekening wordt gehouden met de textuur van de te bemonsteren sedimenten.

2.3.4 Proefsleuvenonderzoek (onder voorbehoud)

Indien uit het voorafgaande landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat de top van de bodem in (delen van) het geselecteerde gebied gekenmerkt wordt door een voldoende goede bewaring van de bodemopbouw en dat de geplande bodemverstoringen (deels) overlappen met het archeologische sporenniveau, is een proefsleuvenonderzoek noodzakelijk.

Na eventuele archeologische boringen dient in een zone die maximaal overeenkomt met het deelgebied dat aan een landschappelijk bodemonderzoek werd onderworpen, maar die ook aanzienlijk kleiner kan zijn, een proefsleuvenonderzoek naar archeologische sporen te worden uitgevoerd. Dit onderzoek gebeurt conform de CGP (hoofdstuk 8.6).

Wat betreft de inplanting van de proefsleuven zijn er twee mogelijkheden:

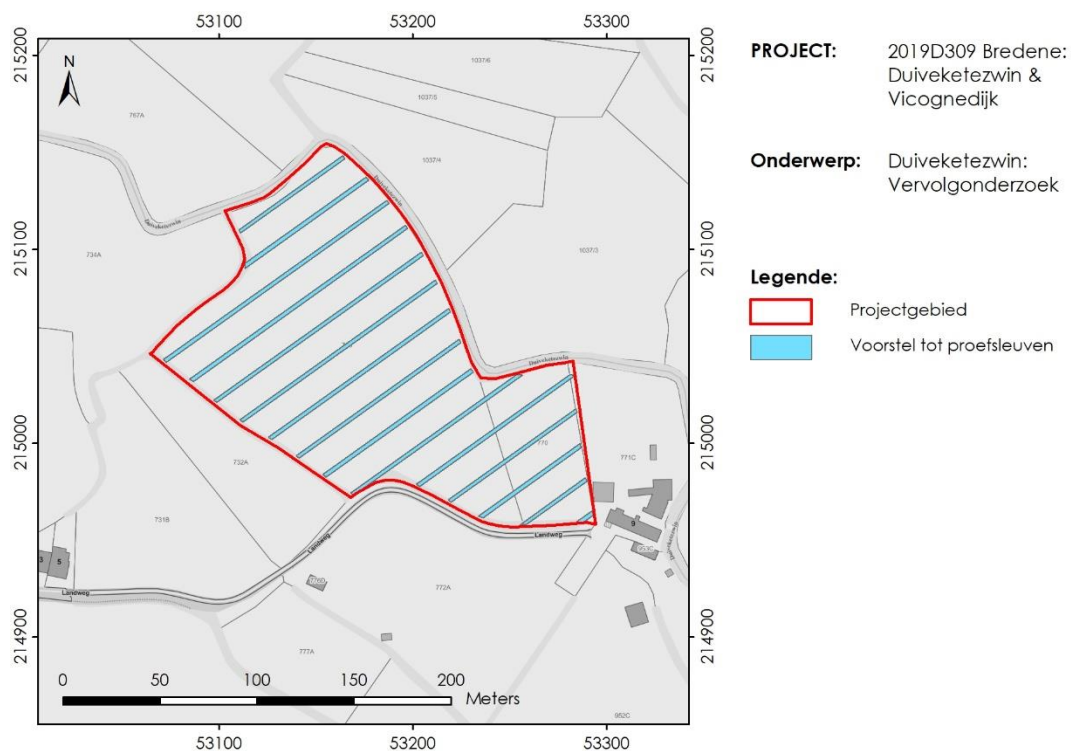
- Ofwel wordt een reeks parallelle proefsleuven van elk 2 m breed (kraanbakbreedte) aangelegd waarbij een tussenafstand van 15 m (as op as) in acht genomen (Figuur 5),
- ofwel wordt gewerkt met gerichte proefsleuven ter hoogte van de in het geofysisch onderzoek gedetecteerde sporen en anomalieën, en ter hoogte van schijnbaar 'lege' zones.

De lengte van de proefsleuven varieert en is afhankelijk van de locatie van de sleuf. Lokaal kunnen uitbreidingen op de proefsleuven (kijkvensters) worden uitgegraven om aangetroffen sporen of vondsten beter te evalueren. Conform de CGP bedraagt de dekkingsgraad van de proefsleuven en de kijkvensters respectievelijk ca. 10% en 2,5% van de totale oppervlakte die voor proefsleuvenonderzoek geselecteerd werd.

In functie van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek en het geofysisch onderzoek is het mogelijk dat de sleuven op meerdere niveaus aangelegd dienen te worden. Indien deze niveaus zich dieper dan 1,2 m onder het maaiveld bevinden, dient de sleuf getrapd te worden aangelegd. In dat geval wordt bovenaan een zone van twee kraanbakken breed (4 m) afgegraven tot op een diepte van 1 m, waarna centraal een 2 m brede sleuf wordt verdiept.

Voor deze fase van het vooronderzoek dient een team van archeologen ingezet te worden waarvan de veldwerkleider aantoonbare ervaring heeft met het leiden van proefsleuvenonderzoeken en/of opgravingen in rurale context in het kustgebied, die hierbij wordt bijgestaan door een assistent-archeoloog en aardkundige.

Indien uit het proefsleuvenonderzoek zou blijken dat behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn, is het aangewezen om na indiening en aktename van de nota het bedreigde deel van de aangetroffen vindplaatsen voorafgaand aan de geplande bodemingrepen verder te onderzoeken door middel van opgravingen, tenzij een (gedeeltelijk) behoud *in situ* door middel van planaanpassing tot de mogelijkheden behoort.



Figuur 5: Richtinggevend voorstel tot proefsleuven aangelegd met een tussenafstand van 15 m (onder voorbehoud; maximaal scenario). De locatie van de proefsleuven is louter indicatief en kan aangepast worden aan de specifieke terreinomstandigheden.

2.1 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Niet van toepassing.

BIBLIOGRAFIE

Literatuur:

Delefortrie S. 2012. *Geofysisch onderzoek te Westkapelle (tracé A11)*. ORBit, Onuitgegeven rapport.

De Tollenaere J. & Saey T. 2017. *Park Nieuwe Koers (Oostende, West-Vlaanderen). Archeologienota: Bureauonderzoek (fase 0) – Deel 2: Verslag van resultaten geofysisch onderzoek*. Ruben Willaert, Sint-Michiels-Brugge.

Verwerft D., Lambrecht G., Mikkelsen J., Decraemer S., Hillewaert B. & Allemeersch L. 2013. *Archeologisch vooronderzoek A11: Deel IV Archeologische boringen*. Raakvlak, Brugge.

Digitale bronnen:

Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren, versie 4.0. Brussel, agentschap Onroerend Erfgoed:

<https://www.onroenderfgoed.be/de-code-van-goede-praktijk>

BIJLAGE

Figurenlijst:

FIGUUR 1: PROCESVERLOOP VAN VOORONDERZOEK BIJ VERGUNNINGSPLICHTIGE INGREPEN IN DE BODEM (BRON: AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, CGP v4.0, FIGUUR 1).....	5
FIGUUR 2: DEELGEBIED G.O.G. DUIVEKETZWIN. DE INZET TOONT HET OORSPRONKELIJKE PROJECTGEBIED DAT NAAST DEELGEBIED G.O.G. DUIVEKETZWIN OOK NOG EEN DEELGEBIED AAN DE VICOINGEDIJK OMVAT.	6
FIGUUR 3: BESLISSINGSBOOM BIJ DE AFWEGING OVER DE NOODZAAK TOT VERDER VOORONDERZOEK (BRON: AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, CGP v4.0: FIGUUR 3).	8
FIGUUR 4: VOORSTEL TOT LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK (MET 25 M INTERVAL) IN DEELGEBIED G.O.G. DUIVEKETZWIN. DE LOCATIE VAN DE BOORPUNTEN IS LOUWER INDICATIEF EN KAN AANGEPAST WORDEN AAN DE SPECIEKE TERREINOMSTANDIGHEDEN.	13
FIGUUR 5: VOORSTEL TOT PROEFSLEUVEN AANGELEGD MET EEN TUSSENAFSTAND VAN 15 M (ONDER VOORBEHOUD; MAXIMAAL SCENARIO). DE LOCATIE VAN DE PROEFSLEUVEN IS LOUWER INDICATIEF EN KAN AANGEPAST WORDEN AAN DE SPECIEKE TERREINOMSTANDIGHEDEN.	16

